



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 198 36 374 C 1

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 21 L 9/02

⑦1 Aktenzeichen: 198 36 374.5-14
⑦2 Anmeldetag: 11. 8. 1998
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 2. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
Joh. Winklhofer & Söhne GmbH und Co KG, 81369
München, DE

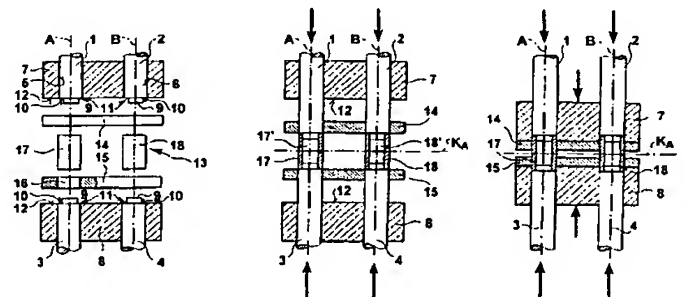
⑦4 Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

⑦2 Erfinder:
Winklhofer, Gerhard, 82152 Krailling, DE; Heinrich,
Dag, 82377 Penzberg, DE; Fink, Thomas, Dr., 85221
Dachau, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 24 57 241 A1

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Fügen eines Laschenkettengliedes

⑤7 Ein Verfahren zum Fügen eines Laschenkettengliedes, bei dem mindestens eine Lasche mit mindestens einem Bolzen durch einen Preß- und Ausrichtvorgang miteinander verbunden werden, soll verbessert werden. Dies geschieht dadurch, daß der Bolzen durch gleichzeitiges aktives Aufbringen symmetrischer Spannkkräfte an den Stirnseiten zu einer Kettenhauptachse mittig zentriert wird und die mindestens eine Lasche durch einen Fügehub relativ zum Bolzen in eine zur Kettenhauptachse symmetrische Position geschoben wird. Des weiteren bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.



DE 198 36 374 C 1

DE 198 36 374 C 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Fügen eines Laschenkettengliedes, bei dem mindestens eine Lasche mit mindestens einem Bolzen durch einen Preß- und Ausrichtvorgang miteinander verbunden wird. Des weiteren bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

Im Stand der Technik haben sich die verschiedensten Verfahren zum Fügen eines Laschenkettengliedes bzw. einer Laschenkette etabliert. Diese Verfahren sind zum Teil recht unterschiedlich und an die Ausführungsformen der verschiedenen Laschenkettenglieder angepaßt. Es gibt Verfahren, bei denen nur die Innenkettenglieder hergestellt und anschließend ein weiteres Verfahren zum Fügen der Kette durch Herstellen der Außenkettenglieder unter Zwischenfügung bereits vorgefertigter Innenkettenglieder erfolgt. Das bedeutet, daß die Verfahren zum einen zum Fügen von Vollbolzen mit Laschen und zum anderen zum Fügen von Hohlbolzen (Hülsen) mit Laschen geeignet sein müssen. Bei der Fertigung eines Außenkettengliedes für eine Duplexkette muß z. B. vorab eine Lasche mittig auf einen Vollbolzen aufgeschoben werden. Auch das Zwischenfügen von Rollen zum Herstellen einer Rollenkette sollte durch die einzelnen Verfahren durchführbar sein.

Insbesondere bei hochwertigen Steuerketten ist die Maßhaltigkeit bezüglich Parallelität der Bolzen (Vollbolzen und Hülsen) und Laschen, Abstand der Laschen, bei Verwendung mehrerer Laschen, sowie Zentrierung der Kettenglieder zur Kettenhauptachse von entscheidender Bedeutung.

Üblicherweise werden die Kettenglieder von unten aufgebaut. Das bedeutet, daß zuerst die untere Lasche positioniert und der dazugehörige Bolzen zugeführt wird. Bei der Herstellung eines Innenkettengliedes werden dann die Lasche und die Hülse über einen an der Montageebene vorstehenden Positionierdorn zueinander zentriert. Anschließend erfolgt die Verpressung von unterer Lasche und Hülse. Gegebenenfalls kann vor oder nach diesem Vorgang noch eine Rolle auf die Hülse aufgesetzt werden. Abschließend wird die obere Lasche zugeführt und ebenfalls zu der Hülse mittels eines Positionierdorns zentriert und anschließend aufgepreßt. Diese Vorgehensweise erfolgt in vorgegebenen Taktschritten, so daß ein mit einer bestimmten Hubzahl arbeitender gemeinsamer Preßstempel jeweils die Preßkraft aufbringt. Dies kann an einem Rundtisch oder hintereinander nachgeschaltet in Reihe erfolgen.

Aus der DE 24 57 241 A1 ist bereits ein Verfahren zur Herstellung von Kettenglieder an hintereinandergeschalteten Montagendrehmaschinen bekannt, das sich den schichtweisen Aufbau des Kettengliedes von unten nach oben zu eigen macht, jedoch durch eine geschickte Verwendung von Positionierdornen bereits eine sehr gute Ausrichtung der einzelnen Kettenglieder Elemente zueinander erfüllt. Dieses Verfahren verwendet allerdings zahlreiche Fügeschritte, die es zu vereinfachen gilt. Darüber hinaus ist die Zentrierung bezüglich einer Kettenhauptachse nicht vollständig gegeben. Zu schaffen machen insbesondere unterschiedliche Längen der Bolzen, wodurch die Zentrierung zur Kettenhauptachse zu wünschen übrig läßt. Es ist nunmehr wünschenswert, ein Verfahren bereitzustellen, das durch wenige Verfahrensschritte eine ausreichende Zentrierung bzw. Symmetrie der herzustellenden Kettenglieder zur Kettenhauptachse erzielen kann, unabhängig von der Art des Kettengliedes (durch Zentrierung einer einzigen Lasche in der Mitte des Bolzens oder symmetrische Anordnung von zwei Laschen an den Endbereichen eines Bolzens).

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein

Verfahren und eine Vorrichtung zum Fügen eines Laschenkettengliedes bereitzustellen, das eine bessere Maßhaltigkeit, insbesondere bezüglich der Symmetrie zur Kettenhauptachse aufweist.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Fügen eines Laschenkettengliedes der eingangs genannten Art bereitgestellt, bei dem der mindestens eine Bolzen durch gleichzeitiges aktives Aufbringen symmetrischer Spannkraften an den Stirnseiten des Bolzens zu einer Kettenhauptachse mittig zentriert wird und die mindestens eine Lasche durch einen Fügehub relativ zum Bolzen in eine zur Kettenhauptachse symmetrische Position auf dem Bolzen geschoben wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren unterscheidet sich hauptsächlich von den Verfahren im Stand der Technik dadurch, daß hier beim Zentrieren der Bolzen nicht gegen einen Festanschlag gearbeitet wird, sondern vielmehr eine mittige Zentrierung durch gleichzeitiges Aufbringen symmetrischer Spannkraften erfolgt. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Begriff "aktives Aufbringen" zu, da im Stand der Technik die Kraft aktiv immer nur von einer Seite aufgebracht wird, während die andere Seite bei diesem Verfahrensvorgang stillsteht und als Anschlag wirkt (passive Kraftaufbringung). Der Unterschied besteht jetzt darin, daß im Stand der Technik die Maßhaltigkeit insbesondere der Symmetrie zur Kettenhauptachse, von der Stirnfläche des Kettenbolzens, die an dem Anschlag anliegt, bestimmt ist. Bei der vorliegenden Erfindung wird immer exakt die Mitte der Kettenhauptachse gefunden, da durch das aktive Aufbringen symmetrischer Spannkraften sich der Bolzen automatisch nach dieser Achse ausrichtet. Das Prinzip ähnelt einer Zange, bei der die Preßkräfte ebenfalls symmetrisch zu einer durch die Schwenkachse der Zange verlaufenden Symmetrielinie aufgebracht werden. Der Vorteil besteht darin, daß die Kettenbolzen nicht unbedingt mit einer sehr kleinen Toleranz gefertigt werden müssen, da die Stirnseiten eines Bolzens immer gleich weit von der Kettenhauptachse entfernt sind. Dies eröffnet auch die Möglichkeit, die zwei Bolzen eines Kettengliedes gleichzeitig mittels eines Vorganges zu zentrieren, wenn diese jeweils mit symmetrischen Spannkraften beaufschlagt werden. Unter Umständen muß bei diesem Verfahren zwischen Fügehub- und Zentrierung durch die symmetrischen Spannkraften unterschieden werden, da eine sehr gute Maßhaltigkeit (Symmetrie) auch erreicht wird, wenn die symmetrischen Spannkraften erst am Ende des Fügevorganges wirken und so die Endfügestellung der Bolzen sicherstellen.

In den meisten Fällen ist es von Vorteil, wenn der Fügehub durch Aufschieben der mindestens einen Lasche auf den mindestens einen Bolzen erfolgt und die mindestens eine Lasche durch gleichzeitiges aktives Aufbringen symmetrischer Fügekraften in einer zur Kettenhauptachse symmetrischen Position geschoben wird. Hierbei kann auch wieder die Kraftaufbringung beim Fügehub lediglich auf einer Seite einer Lasche erfolgen, so lange sichergestellt ist, daß am Ende des Fügehubes ein symmetrisches Kräftepaar aufgebracht wird, um die Laschen symmetrisch anzuordnen oder die eine Lasche in der Mitte zu zentrieren. Ähnlich wie bei den Bolzen, erfahren die Laschen dann ebenfalls eine äußerst exakte Ausrichtung zur Kettenhauptachse.

Des weiteren besteht aber auch für bestimmte Kettenglieder die Möglichkeit, daß der Fügehub durch ein Einschieben des mindestens einen Bolzens in die mindestens eine Lasche erfolgt und zumindest am Ende des Fügehubes der mindestens eine Bolzen durch das gleichzeitige aktive Aufbringen der symmetrischen Spannkraften zu der Kettenhauptachse zentriert wird. Das bedeutet in dem Fall, daß nicht die Laschen auf vorzentrierte Bolzen aufgeschoben, sondern der

mindestens eine Bolzen in einer Öffnung der Lasche eingeschoben und anschließend die Zentrierung des Bolzens erfolgt. Die Lasche kann bei einem solchen Vorgang fest in ihrer Position verankert werden. Eine solche Vorgehensweise wird hauptsächlich bei Stiftböcken für Duplexketten angewandt, da bei diesen große Aufschiebewege des Bolzens relativ zur Lasche durchgeführt werden müssen.

Bei dem gleichzeitigen Aufschieben von zwei Laschen an den jeweils gegenüberliegenden Endbereichen des Bolzens kann dies über einen entsprechenden Zentrieranschlag an den kraftaufbringenden Elementen erfolgen, so daß diese ihre symmetrische Position zur Kettenhauptachse einnehmen. Die Außenflächen der Laschen weisen dann jeweils exakt den gleichen Abstand zur Kettenhauptachse auf. Da die Dicke der Laschen bei gleichem Kostenaufwand mit einer viel geringeren Toleranz hergestellt werden kann, als die Länge der Bolzen, ist auch der Abstand der Innenseiten der Laschen immer im erforderlichen Toleranzrahmen.

Günstigerweise kann ein weiterer Verfahrensschritt vorgesehen sein, in dem die mindestens eine Lasche und der Bolzen zueinander vorpositioniert werden, so daß eine Öffnung in der Lasche coaxial zum Bolzen angeordnet ist. In diesem Zusammenhang als neu zu bezeichnen ist auch die Tatsache, daß unabhängig von der Anzahl der Bolzen und Laschen das gesamte Kettenglied vorpositionierbar und in einem gemeinsam ablaufenden Zentrier- und Preßvorgang gefügt werden kann. Das bedeutet aber auch, daß im Gegensatz zum Stand der Technik bei der zahlreiche Hubvorgänge zum Fügen eines einzigen Kettengliedes notwendig waren, durch das erfindungsgemäße Verfahren diese in einer einzigen Fügestation durchführbar sind. Zum einen läßt sich hierdurch der eigentliche Preßvorgang mit einer geringeren Geschwindigkeit fahren, so daß günstigere Preßbedingungen mit geringerer Wärmeentwicklung vorliegen. Zum anderen kann trotzdem die Anzahl der gefertigten Teile zumindest beibehalten, wenn nicht gar pro Zeiteinheit erhöht werden.

Des weiteren kann vorgesehen sein, daß gleichzeitig zum Aufbringen der symmetrischen Spannkraft die mindestens eine Lasche coaxial zum Bolzen geführt und bereits ansatzweise auf den Bolzen aufgepreßt wird. Hierdurch erfolgt ein zentriertes Ansetzen der Laschen am Bolzen, so daß durch den eigentlichen Fügehub nicht noch zusätzlich diese Ansatzkräfte aufgebracht werden müssen.

Um die symmetrischen Spannkraft möglichst coaxial zur Bolzenachse aufzubringen, können diese von zwei gleichförmig und gleichmäßig aufeinander zu bewegbaren Positionierdornen erzeugt werden. Während bei der Verwendung von Hohlbolzen bei einem Innenkettenglied die Zentrierung durch die Positionierdorne selbst erfolgt, kann bei dem Zentriervorgang eines Vollbolzens zusätzlich dieser bereichsweise in einem Prisma gehalten sein, um diesen coaxial auszurichten. Solche Positionierdorne sind auch sehr gut zu führen und zielgenau an dem Bolzen anzusetzen.

Damit auch durch den Fügehub möglichst ein gleichmäßig um die Bolzenachse verteilter Preßdruck aufgebracht wird, kann der Fügehub von einem um die Positionierdorne angeordneten oberen und/oder einem unteren Hohlstempel durchgeführt werden, die die symmetrischen Fügekräfte aufbringen. Da die Positionierdorne in aller Regel einen Durchmesser aufweisen, der im wesentlichen dem Außendurchmesser des Bolzens entspricht (meist geringfügig geringer) ist durch den Hohlstempel auch zusätzlich noch eine Führung beim Aufpressen der Laschen gegeben. Dies ist insbesondere beim Aufpressen einer einzigen Lasche in die Mitte eines langen Bolzens bei einem Duplexaußenkettenglied von enormen Vorteil, da ein Wegknicken des langen Bolzens nicht stattfinden kann. Wichtig ist wieder, daß der Fügehub beim Aufschieben einer einzigen Lasche auch nur

von einem Hohlstempel aufgebracht werden kann und die Ausrichtung der Lasche am Ende des Fügehubes durch Gegendrücken des zweiten Hohlstempels erfolgt.

Gegebenenfalls kann es gewünscht sein, daß der Fügehub von einem Positionierdorn durchgeführt wird und die symmetrischen Spannkraft für einen Bolzen durch gleichförmig und gleichmäßig aufeinander zu bewegbare Positionierdorne aufgebracht werden. Das bedeutet, daß ein Bolzen (Hülse) in eine Lasche mittels des Positionierdorns eingedrückt wird und erst gegen Ende des Fügehubes eine Zentrierung durch Eingreifen des zweiten Positionierdorns von der gegenüberliegenden Seite erfolgt.

Des weiteren bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zum Fügen eines Laschenkettengliedes. Die Vorrichtung umfaßt einen axial bewegbaren, oberen Positionierdorn und einen axial bewegbaren unteren Positionierdorn, zwischen denen ein Bolzen des Kettengliedes positionierbar und einspannbar ist, einen Hubmechanismus, durch den die Positionierdorne rechtwinklig zu einer Kettenhauptachse verschiebbar sind und durch den zur Kettenhauptachse aktive symmetrische Spannkraft an den Stirnseiten des Bolzens aufbringbar sind, so daß der Bolzen mittig zur Kettenhauptachse zentrierbar ist, und einen oberen Stempel und einen unteren Stempel, durch die die mindestens eine Lasche in eine zur Kettenhauptachse symmetrische Position bringbar oder in dieser einspannbar ist.

Diese Vorrichtung ist so aufgebaut, daß sie in einem Fügevorgang den mindestens einen Bolzen des Kettengliedes zentriert und die mindestens eine Lasche auf den Bolzen aufschiebt. Der Bolzen kann auch in die Lasche eingeschoben werden. Des weiteren ist es neu, daß ein Positionierdorn zum Aufbringen einer Spannkraft verwendet wird. Bislang verwendete Positionierdorne wurden hauptsächlich zur coaxialen Ausrichtung und nicht zur Aufbringung axialer Kräfte verwendet. Insofern wäre es möglich einen Fügekopf nach einem derartigen Prinzip herzustellen, der mittels eines einzigen Fügevorganges ein Kettenglied herstellt bzw. eine Kette durch Zusammenbauen eines Außenkettengliedes unter Zwischenfügung eines Innenkettengliedes endfertigt. Die Ausrichtung zur Kettenhauptachse ist Bestandteil des Fügevorganges. Der Hubmechanismus muß über eine symmetrische Zwangskopplung der Positionierdorne verfügen. Diese kann auch hydraulisch bzw. pneumatisch, bevorzugt jedoch mechanisch, erfolgen. Eine Art Zangenprinzip bietet sich als eine einfache Lösungsmöglichkeit in diesem Zusammenhang an.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß ein Hubmechanismus zum Verschieben des oberen und unteren Stempels vorgesehen ist, durch den diese symmetrisch und rechtwinklig zu einer Kettenhauptachse verschiebbar sind und durch den gleichzeitig zur Kettenhauptachse aktive symmetrische Fügekräfte zum Ausführen des Fügehubes aufbringbar sind, so daß die mindestens eine Lasche symmetrisch auf den Bolzen aufschiebbar ist. Je nach Aufbau des Kettengliedes kann es sich um den gleichen Hubmechanismus wie für die Positionierdorne handeln. In den meisten Fällen wird jedoch ein separater, parallel zu diesem angeordneter Hubmechanismus verwendet, da die Stempel anders angesteuert werden müssen als die Positionierdorne. Auf jeden Fall stellt dieser bevorzugte ebenfalls zwangsgekoppelte Hubmechanismus eine ausreichende Symmetrie der Laschen auf dem Bolzen bereit.

Insbesondere zur Herstellung eines Stiftböcks für eine Duplexkette kann bei einer vereinfachten Version der Vorrichtung vorgesehen sein, daß die Stempel als eine verfahrbare und eine feststehende Klemmbacke ausgestaltet sind, durch die die mindestens eine Lasche in einer zur Kettenhauptachse im wesentlichen symmetrischen Position fest-

spannbar ist, und daß der Fügehub durch den mindestens einen Positionierdorn durchführbar ist. Die Stempel werden so einjustiert, daß die Lasche im wesentlichen symmetrisch zur Kettenhauptachse zwischen diesen festgespannt werden kann. Die Lasche führt dann während des Fügevorganges keine weitere Ausrichtbewegung aus. Der Bolzen wird dann einseitig in die Lasche eingeschoben und am Ende des Fügehubes durch die symmetrische Aufbringung der Spannkkräfte symmetrisch zur Kettenhauptachse zentriert.

Günstigerweise kann der Hubmechanismus für die beiden Positionierdorne einen gemeinsamen Antrieb mit Zwangsführung umfassen, durch den die beiden Positionierdorne koaxial und symmetrisch zueinander bewegbar sind. Hierdurch ist der Hubmechanismus stark vereinfacht, da ein einziger Antrieb beide Positionierdorne bewegt. Eine Zwangsführung sorgt dann für die symmetrische Umsetzung des vom Antrieb vorgegebenen Verschiebeweges und der Verschiebegeschwindigkeit.

Auch der Hubmechanismus für den oberen und unteren Stempel kann einen gemeinsamen Antrieb mit Zwangsführung umfassen, durch den die beiden Stempel koaxial und symmetrisch zueinander bewegbar sind. Hier gelten die gleichen Vorteile wie für den gemeinsamen Antrieb der Positionierdorne.

Wenn gemäß einer Ausführungsform der Antrieb eine in ihrer Linearbewegung durch eine Kurvenscheibe gesteuerte Gleitbuchse umfaßt, die über ein symmetrisches Hebelgestänge die Positionierdorne oder den Stempel bewegt, ist es darüber hinaus möglich, den Antrieb für die Stempel und den Antrieb für die Positionierdorne zusammenzulegen, da beide Kurvenscheiben gemeinsam antreibbar sein können. Die Führung mittels Kurvenscheibe und gesteuerter Gleitbuchse ist sehr robust und kann die notwendigen Kräfte, die zur Verpressung der Kettenglieder notwendig ist, aufbringen. Darüber hinaus arbeitet die Zwangsführung sehr genau und ist exakt einstellbar. Die Zentrier- und Fügekräfte sind mittels weniger Bauteile symmetrisch zu erzeugen. Das Hebelgestänge läßt sich sehr leicht verändern, so daß neben der Ansteuerung durch die Kurvenscheibe auch eine Einstellmöglichkeit über das Hebelgestänge oder dessen kompletten Austausch besteht.

Darüber hinaus kann mindestens ein Hebelabschnitt des Hebelgestänges in seiner Länge verstellbar ausgestaltet sein. Hierdurch läßt sich in sehr einfacher Weise der Verfahrensweg eines Positionierdorns oder eines Stempels einstellen. Geeignete Einstellvorrichtungen ermöglichen eine sehr hohe Präzision der Einstellung.

Der gesamte Hubmechanismus vereinfacht sich stark in seinem Aufbau dadurch, daß zwischen Gleitbuchse und Kurvenscheibe und/oder im Hebelgestänge ein in ihrer Länge einfederbare Überlastsicherung vorgesehen ist. Diese Überlastsicherung gleicht auch die unterschiedlichen Längen der Bolzen bzw. Dicken der Laschen aus. Das bedeutet, daß, sobald die notwendige Spannkraft aufgebracht ist, und z. B. eine weitere Verschiebekraft von der Kurvenscheibe auf die Gleitbuchse ausgeübt wird, diese sich jedoch nicht weiter bewegen kann, die zusätzlich von der Kurvenscheibe erzeugte Weglänge durch die Überlastsicherung kompensiert wird. Eine derartige Einfedermöglichkeit kann auch an jeder anderen beliebigen und geeigneten Stelle des Hubmechanismus angeordnet werden. Zum Beispiel können auch die Positionierdorne- und stempel selbst geeignete Einfedereinrichtungen aufweisen, die einfedern, sobald eine bestimmte Kraft erreicht ist. Am günstigsten gestaltet sich dies bei den Positionierdornen, da die Zentrierkraft, sobald beide Positionierdorne mit den Stirnseiten des Bolzens zur Anlage gebracht sind, sehr stark ansteigen würde.

Um auch die Knickgefahr der kraftaufbringenden Positio-

nierdorne zu minimieren, können diese in koaxialen Bohrungen der Stempel geführt und relativ zu diesem bewegbar sein. Diese innige Anordnung von Stempel und Positionierdorn sorgt auch für eine exakte Ausrichtung und Positionierung.

Um insbesondere ein Innenkettenglied zu fügen, können insbesondere nach einer Ausführungsform die Positionierdorne einen zylindrischen Ansatz umfassen, der paßgenau in die Bohrung eines Hohlbolzens eines Innenkettengliedes einführbar ist und eine ringförmige Anschlagstufe zum angrenzenden Bereich des Positionierdorns definiert, der mit einer Stirnseite des Hohlbolzens zur Anlage bringbar ist. Der Ansatz fährt demnach in den Hohlbolzen ein, sorgt dort für eine koaxiale Ausrichtung, und die Anschlagstufen der gegenüberliegenden Positionierdorne sorgen dann für die symmetrische Zentrierung bezüglich der Kettenhauptachse. Eine Verformung des Stirnseitenbereiches durch die ringförmige Anschlagstufe kann aufgrund des zylindrischen Ansatzes nicht erfolgen.

Des weiteren kann der Positionierdorn einen Zentrierbereich umfassen, der in die Öffnung der Lasche einführbar ist und diese koaxial zum Hohlbolzen ausrichtet. Demnach wird auch die Lasche durch den Positionierdorn vorab exakt ausgerichtet, bevor diese auf den Bolzen aufgeschoben wird. Das bedeutet aber auch, daß die Zuführeinrichtungen lediglich für eine Vorpositionierung in einem groben Toleranzbereich sorgen müssen und die eigentliche Zentrierung durch den Positionierdorn erfolgt. Hierdurch erleichtert sich auch die Zuführung in großem Maße.

Damit Durchmessertoleranzen der Öffnung in der Lasche ausgeglichen werden können ist bei einer Variante vorgesehen, daß der Zentrierbereich kegelförmig ausgestaltet ist. Hierdurch wird auf jeden Fall eine Zentrierung erzeugt, unabhängig von der Größe der Öffnung innerhalb des Toleranzfeldes.

Zusätzlich hat sich herausgestellt, daß der gesamte Fügevorgang noch dadurch präzisiert und verbessert werden kann, daß der Zentrierbereich und die Anschlagstufe derart ausgestaltet sind, daß durch den Positionierdorn bereits ein geringfügiger Fügehub zum Ansetzen der Lasche auf den Außenmantel des Hohlbolzens durchführbar ist, bevor die Anschlagstufe an der Stirnfläche des Hohlbolzens anliegt. Die Lage der Anschlagstufe und die Länge des Zentrierbereiches sowie dessen Form sind auf die Öffnung, insbesondere die Dicke der Lasche, derart abgestimmt, daß ein entsprechender Ansetzvorgang erfolgt. Zum Beispiel kann die Lasche bereits zu einem Viertel auf den Bolzen durch diesen Vorgang aufgeschoben werden. Es besteht natürlich die Möglichkeit, in diesem Bereich den Positionierdorn zum Stempel parallel zu verfahren, so daß die eigentliche Kraftaufbringung zum größten Teil durch den Stempel erfolgt und der Positionierdorn lediglich die Zentrieraufgabe während des Ansetzvorganges übernimmt.

Um möglichst großflächig auf die Lasche aufdrücken zu können, weisen bei einer Ausführungsform die Stempel eine den zugehörigen Positionierdorn umgebende, im wesentlichen ebene und senkrecht zur Dornachse angeordnete Stempelfläche auf, die relativ zum Positionierdorn verschiebbar ist und die Lasche auf den Außenmantel des Hohlbolzens aufdrückt. Kippkräfte an der Lasche werden vermieden, weil diese großflächig an der Stempelfläche anliegt.

Des weiteren können der obere und/oder untere Stempel einen Fortsatz aufweisen, der oder die beim Fügehub auf Block fährt bzw. fahren und einen genauen Fügeabstand der Stempelflächen zueinander am Ende des Fügehubes definiert bzw. definieren. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn zwei Laschen auf die Endbereiche eines Bolzens aufgeschoben werden sollen. Der Fortsatz definiert dann den

Abstand der beiden Laschen zueinander, so daß diese zwar symmetrisch aufgeschoben werden jedoch ein genau definierter Abstand zwischen den beiden verbleibt. Für auf Block fahrende Fortsätze wirkt sich gegebenenfalls eine Überlastsicherung vorteilhaft aus.

Für die meisten Kettenglieder ist es wünschenswert, diese mit einem einzigen Fügevorgang zu fertigen. Dieser Tatsache wird am besten gemäß einer Ausführungsform dadurch Rechnung getragen, daß jeweils zwei obere Positionierdorne und zwei untere Positionierdorne zum Ausbilden eines Fügekopfes in einem gemeinsam zugeordneten oberen und unteren Stempel angeordnet sind. Ein solcher Fügekopf überbrückt die Schwankungen der Längen zweier Bolzen. Ein Ausgleich bei den Laschen ist nicht notwendig, da davon auszugehen ist, daß eine Lasche nicht in ihrer Dicke schwankt. Hierdurch ergibt sich ein sehr einfacher und kompakter Aufbau der die an den Fügevorgang gestellten Anforderungen vollständig erfüllt.

Günstigerweise ist eine Zuführeinrichtung vorgesehen, die sämtliche Elemente eines Kettengliedes vorpositioniert und vorausgerichtet einem Fügekopf zuführt. Hierin besteht ebenfalls eine Neuerung, da bislang die Einzelteile meist separat zugeführt und dann an einer entsprechenden Fügestelle mit den bereits vorausgerichteten Bauteilen verbunden wurden. Die Vorpositionierung und Zuführung sämtlicher Elemente auf einmal, so daß durch einen einzigen Fügevorgang die Verbindung sämtlicher Bauteile miteinander hergestellt wird, hat es im Stand der Technik mit dieser Qualität so bislang nicht gegeben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in der Lage, mit einzigen Fügevorgang das Kettenglied endzufertigen. Bislang wurden Kettenglieder immer schichtweise aufgebaut, wobei bei jeder Schicht wiederum eine Fügehub durchgeführt worden ist. Ziel dieser Erfindung war es insbesondere, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, bei denen der Preßsitz in einem einzigen Vorgang, selbst bei Stiftpöcken für Duplexketten erzeugt werden kann. Nachträgliches Ausrichten oder weiteres Verschieben der Laschen und Bolzen relativ zueinander, was jeweils mit einer Schwächung des Preßsitzes einhergehen würde, wird vermieden. Die Vorrichtung kann mit relativ geringen Fügegeschwindigkeiten arbeiten, da relativ kleine Hübe im Fügekopf erzeugt werden müssen, wobei aufgrund der auf einen einzigen Fügevorgang reduzierten Fügeschritte trotzdem ein höherer Ausstoß an Kettengliedern erhalten werden kann. Darüber hinaus handelt es sich hierbei um eine Zwangsmontage, bei der sämtliche Bauelemente während des Fügevorganges zwangsgeführt werden. Die Bauteile sind daher äußerst präzise zueinander ausgerichtet.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Fügeablauf eines Innenkettengliedes in drei Schritten,

Fig. 2 eine Detailzeichnung des zweiten Fügeschrittes in einem vergrößerten Vollschnitt,

Fig. 3 eine Prinzipskizze eines Hubmechanismus zum Ansteuern der Positionierdorne oder der Stempel und

Fig. 4 drei mögliche Varianten zu fügender symmetrischer Laschenketten im Vollschnitt.

In der **Fig. 1** sind jeweils in den drei Verfahrensschritten die Stellungen der wesentlichen Bestandteile eines Fügekopfes dargestellt.

Dieser umfaßt zwei obere zylindrische Positionierdorne 1 und 2, die jeweils axial verschiebbar entlang der Achsen A bzw. B angeordnet sind. Koaxial zu den Positionierdornen 1 und 2 sind entsprechend zugeordnet untere Positionierdorne 3 und 4 vorgesehen, die ebenfalls zylindrisch sind und ent-

lang der Achse A bzw. B verschiebbar angeordnet sind. Die Positionierdorne 1 und 2 sind jeweils in einer entsprechenden Zylinderbohrung 5 bzw. 6 in einem gemeinsamen oberen Stempel 7 bzw. in einem gemeinsamen unteren Stempel 8 angeordnet. Die Stempel 7 und 8 sind jeweils relativ zu den zugehörigen Positionierdornen 1 und 2 oder 3 und 4 parallel zu den Achsen A und B verschiebbar angeordnet.

Die Positionierdorne weisen jeweils einen koaxialen zylindrischen Ansatz 9 auf, der über einen bestimmten Betrag über eine Anschlagfläche 10 einer umlaufenden Anschlagstufe 11 hervorsteht.

Die Stempel 7 und 8 weisen eine parallel zu der Anschlagfläche 10 verlaufende Stempelfläche 12 auf, die senkrecht zu den Achsen A und B sowie den Positionierdornen 1 und 2 bzw. 3 und 4 angeordnet ist.

Der gesamte Fügekopf dient im vorliegenden Beispiel zum Fügen eines Innenkettengliedes 13, das aus zwei parallelen, plattenförmigen Laschen 14 und 15 mit zylindrischen Öffnungen 16 und zwei parallel zueinander angeordneten, zylindrischen Hohlbolzen 17 und 18 besteht. Ein aus diesen Elementen bestehendes Innenkettenglied 13 ist auch oben links in der **Fig. 4** dargestellt. In übertriebener Weise ist dort gezeigt, daß die Endbereiche der Hohlbolzen über die Außenseiten 19 und 20 der Laschen 14, 15 überstehen. Der Überstand der Hohlbolzen 17, 18, das bedeutet der Abstand der Stirnflächen 21 bzw. 22 von den zugehörigen Außenseiten 19 und 20 der Laschen 14 oder 15 ist durch das Maß X gekennzeichnet. Das Maß X soll auf beiden Seiten gleich groß sein, so daß eine Symmetrie entsteht. Gleichzeitig sollen die Außenseiten 19 und 20 der Laschen 14 und 15 einen gleichen Abstand Y zur Kettenhauptachse K_A aufweisen. Daraus ergibt sich auch, daß die Stirnflächen 21 und 22 ebenfalls einen gleichen Abstand zur Kettenhauptachse K_A aufweisen sollen.

Während das Maß Y auf beiden Seiten des Innenkettengliedes 13 gleich ist, kann das Maß X unterschiedlich ausfallen, wenn die Hohlbolzen 17 und 18 unterschiedliche Längenmaße aufweisen. Allerdings soll die Symmetrie zur Kettenhauptachse K_A immer erhalten bleiben.

Anhand der **Fig. 1** wird im folgenden die prinzipielle Funktionsweise des obigen Fügekopfes näher erläutert. Die beiden Laschen 14 und 15 sowie die zugehörigen Hohlbolzen 17 und 18 werden durch bekannte Maßnahmen vereinzelnd und mittels eines Vorpositionierers dem Fügekopf zugeführt. Hierbei sind die einzelnen Teile bereits in der vorpositionierten Stellung (siehe linke Stellung der **Fig. 1**) gehalten. Das bedeutet, daß die Öffnungen 16 und die Hohlbolzen 17 und 18 bereits im wesentlichen koaxial zueinander angeordnet sind und die Lasche 15 unter den Hohlbolzen 17 und 18 und die Lasche 14 über diesen angeordnet ist. Da nachträglich noch eine Positionierung mit den Positionierdornen 1 und 2 bzw. 3 und 4 durchgeführt wird, kann die Vorpositionierung mit relativ groben Toleranzen vorgenommen werden. Wichtig ist lediglich, daß sämtliche vier Bauteile gleichzeitig dem Fügekopf in dieser Anordnung zugeführt werden.

Durch einen im folgenden noch näher zu beschreibenden Mechanismus fahren die Positionierdorne 1 und 3 sowie 2 und 4 entlang der Achsen A bzw. B aufeinander gleichförmig und gleichmäßig zu. Dabei fahren die Positionierdorne 1 bis 4 jeweils in die Öffnungen 16 der Laschen 14 und 15 ein bis die zylindrischen Ansätze 9 zentrierend in die Bohrung 17 bzw. 18 der Hohlbolzen 17 und 18 eingreifen und diese koaxial zum Positionierdorn 1 und 2 bzw. 3 und 4 ausrichten. Die Anschlagfläche 10 der Positionierdorne 1 und 2 kommt dabei jeweils mit den Stirnseiten 21 und die Außenseite 10 der Positionierdorne 3 und 4 mit den Stirnseiten 22 der Hohlbolzen 17 und 18 in Berührung. Gleichzeitig wer-

den die Laschen 14 und 15 am Außenumfang der Positionierdorne 1 bis 4 ausgerichtet, so daß die Öffnungen 16 eine exakte koaxiale Stellung zu den Achsen A und B einnehmen. Die Positionierdorne 1 und 3 bzw. 2 und 4 werden nicht nur gleichmäßig und gleichförmig aufeinanderzubewegt, sondern üben jetzt auch die gleichen Kräfte (symmetrische Kraftaufbringung) auf die Stirnflächen 21 bzw. 22 aus. Dadurch wird unabhängig von der Länge des jeweiligen Hohlbolzens 17 und 18 dieser symmetrisch zur Kettenhauptachse K_A zentriert. Das bedeutet, daß bei beiden Hohlbolzen 17 und 18 die Stirnflächen 21 und 22 jeweils gleich weit von der Kettenhauptachse K_A entfernt sind. Dieser Vorgang ist in der mittleren Stellung der Fig. 1 dargestellt. Deutlich ist zu erkennen, daß die Positionierdorne 1, 2, 3, und 4 aus den Stempeln 7 und 8 herausgefahren sind.

Abschließend wird durch ein gleichmäßig und gleichförmiges Aufeinanderzubewegen der Stempel 7 und 8 eine symmetrische Fügekraft aufgebracht. Dabei gleiten die Stempel 7 und 8 an den Außenflächen der Positionierdorne 1 bis 4 entlang und drücken mit ihrer Stempelfläche 12 auf die Außenseiten 19 und 20 der Laschen 14 und 15. Die Laschen 14 und 15 werden hierdurch auf den Außenmantel der Hohlbolzen 17 und 18 um einen bestimmten Betrag aufgepreßt. Ein nicht dargestellter Anschlag sorgt dafür, daß die Aufeinanderzubewegung der Stempel 7 und 8 an einer bestimmten Stelle stoppt, so daß der Abstand der Außenflächen 19 und 20 der Laschen 14 und 15 exakt bestimmt ist. Durch die symmetrische Fügekraftaufbringung sind die Laschen 14 und 15 auch symmetrisch zur Hauptkettenachse K_A angeordnet. Während dieses Fügehubes der Stempel 7 und 8 werden die Hohlbolzen 17 und 18 durch die Positionierdorne 1 bis 4 fest in ihrer zentrierten Stellung gehalten. Versuche haben gezeigt, daß das Aufpressen der Laschen 14 und 15 in einem Hub sich für den Preßsitz günstig auswirkt. Jedes weitere Verschieben eines auch nur ansatzweise aufgepreßten Bauteils ist mit Preßkraftverlusten verbunden.

Anhand der Fig. 1 ist zu erkennen, daß mittels eines einzigen Fügekopfes ein Komplettfügevorgang durchführbar ist, für den im Stand der Technik mehrere Fügeschritte notwendig waren, um eine ausreichende Qualität zu erzielen. Durch das Komplettfertigen des Kettengliedes in einem Fügeschritt läßt sich die herzustellende Stückzahl gegenüber dem Stand der Technik erhöhen, auch, wenn die Fügeschwindigkeit in dem einen Fügeschritt viel geringer ist. Eine niedrige Fügeschwindigkeit (z. B. 250 Hülsen pro Minute) wird auch durch die kleinen Verfahrenswege der Positionierdorne 1 bis 4 und Stempel 7, 8 erzielt, was sich wiederum positiv auf den Preßsitz auswirkt, da die Lasche nicht wie im Stand der Technik aufgeschlagen wird.

In Fig. 2 ist nunmehr in größerem Detail ein Querschnitt durch einen Fügekopf dargestellt.

Soweit es sich um die prinzipiell gleichen Bauteile handelt, werden diese mit gleichen Bezugswerten bezeichnet. Auf die detaillierte Beschreibung wird auf das Obige verwiesen. Es werden im wesentlichen nur Unterschiede bzw. Zusätze im Folgenden erläutert.

Die Zuführung des vorpositionierten Innenkettengliedes 13 erfolgt mittels eines Drehtisches 23, der im wesentlichen aus einer Oberplatte 24, einer Unterplatte 25 und einer Zwischenplatte 26 besteht. Die Oberplatte 24 weist Aussparungen 27 zur Aufnahme der oberen Laschen 14 und die Unterplatte 25 weist Aussparungen 28 zur Aufnahme der unteren Laschen 15 auf. Die Aussparungen 27 und 28 sind an die Außenkontur der Laschen 14 und 15 angepaßt, so daß diese im wesentlichen positionsgenau aufgenommen sind. In der Zwischenplatte 26 sind ebenfalls nach außen hin offene Aussparungen 29 eingeformt, in die die Hohlbolzen 17 oder 18 im wesentlichen paßgenau einfügbar sind. Der Grund der

Aussparungen 29 ist abgerundet und weist einen Radius auf, der im wesentlichen dem Außenradius der Hohlbolzen 17 und 18 entspricht, die Hohlbolzen 17 und 18 werden über ein zumindest teilweise unlaufenden Rundriemen 30 (ähnlich einem großen O-Ring) in ihrer Stellung gehalten. Jeweils zwei benachbarte Aussparungen 29 sind jeweils so eingeformt, daß die Laschen 14 und 15 und Hohlbolzen 17 und 18 entsprechend dem Abstand der Achsen A und B vorpositioniert sind. Die Einzelteile des Kettengliedes 13 werden durch entsprechende Schieber in den Drehtisch 23 eingefügt. Das Freigeben des fertigen Kettengliedes erfolgt durch Wegführen des Rundriemens 30 von der Zwischenplatte 26 in einem Abgabebereich, so daß dieser keine Haltekraft mehr ausübt.

Ein Hauptunterschied des Fügekopfes besteht darin, daß die Positionierdorne 1 und 2 bzw. 3 und 4 jeweils noch einen kegelstumpfförmigen Zentrierbereich 31 angrenzend des zylindrischen Ansatzes 9 aufweisen. Dieser kegelstumpfförmige Zentrierbereich 31 sorgt auf jeden Fall dafür, daß unabhängig von den Toleranzschwankungen der Öffnungen 16 in den Laschen 14 und 15 eine Ausrichtung der Laschen 2 zu den Achsen A und B stattfindet. Ein weiterer kegeliger Abschnitt kann sich hieran anschließen. Die Länge des Zentrierabschnittes 31 und die Lage der Anschlagfläche 10 sind so zueinander gewählt, daß beim Aufeinanderzubewegen der Positionierdorne 1 und 3 bzw. 2 und 4 bereits ein kleiner Fügehub durchgeführt wird, der die Laschen 14 und 15 bereits auf die Außenfläche der Hohlbolzen aufsetzt bzw. ansetzt. Im vorliegenden Fall handelt es sich ungefähr um ein Viertel bis ein Drittel der Gesamtdicke der Laschen 14 und 15. Dieser Ansatzhub ist durch das Anschlagen der Anschlagfläche 10 an den Stirnflächen 21 und 22 der Hohlbolzen 17 und 18 beendet. Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß die Positionierdorne 1 bis 4 lediglich zur Führung der Lasche 14 und 15 bei diesem Ansatzvorgang dienen und die eigentliche Kraft durch gleichzeitiges, paralleles Herunterfahren der Stempel 7 und 8 aufgebracht wird. Hierzu muß der Zentrierbereich 31 und die Stempelfläche 12 im wesentlichen gleichzeitig mit der Außenfläche 19 und 20 der Laschen 14 und 15 in Berührung gebracht werden. Anschließend werden die Positionierdorne 1 bis 4 gleichzeitig und gleichmäßig zusammen mit dem Stempel 7 und 8 nach unten gefahren, bis die Positionierdorne 1 bis 4 an den Stirnflächen 21 und 22 anstoßen. Anschließend fahren lediglich die Stempel 7 und 8 weiter aufeinander zu und beenden den Fügehub.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß die Positionierdorne 1 bis 4 in der in Fig. 2 gezeigten Stellung verharren, anschließend die Stempel 7 und 8 bis zum Berühren der Stempelfläche 12 mit den Außenseiten 19 und 20 heruntergefahren wird und dann ein gemeinsames Verschieben von Positionierdornen 1 bis 4 und Stempeln 7 und 8 in der oben beschriebenen Weise vorgenommen wird.

Die Positionierdorne 1 bis 4 verharren in ihrer Stellung, sobald die Anschlagflächen 10 mit ausreichender Kraft auf die Stirnseiten 21 und 22 drücken. Hierdurch werden die Hohlbolzen 17 und 18 zentriert, da die Kräfte gleich sind.

Zusätzlich ist in der Fig. 2 noch zu erkennen, daß die Hohlbolzen 17 und 18 an ihren Endbereichen jeweils einen verringerten Durchmesserbereich 32 aufweisen können. Hierdurch werden die Verhältnisse bei der Presspassung, mit der die Laschen 14 und 15 auf die Hohlbolzen 17 und 18 durch die Stempel 7 und 8 aufgepreßt werden, verbessert. Damit die Laschen 14 und 15 bei der Zuführung nicht nach außen ausweichen können, ist eine Führungsschiene 33 vorgesehen. An dem Stempel 7 ist ein Fortsatz 34 und an dem Stempel 8 ein Fortsatz 35 angeordnet. Die Fortsätze 34 und 35 weisen einander zugeordnete Anschlagflächen 36 und 37

auf, die bei dem Hub des Stempels 7 und 8 auf Block fahren und miteinander in Berührung stehen. Die Anschlagflächen 36 und 37 definieren somit die unterste Hubstellung der Stempel 7 und 8, so daß der Abstand der Laschen 14 und 15 voneinander gewahrt ist. Die Fortsätze 34 und 35 können auch verstellbar ausgeführt sein. Auch die Stempel 7 und 8 werden mit einer gleichförmig gleichmäßigen Kraft beaufschlagt, so daß sie die Laschen 14 und 15 symmetrisch zur Kettenhauptachse K_A ausgerichtet sind. Es kann auch lediglich ein Stempel 7 oder 8 einen Fortsatz aufweisen.

Anhand der Fig. 3 wird nun im folgenden der prinzipielle Aufbau einer Variante des Hubmechanismus für die Positionierdorne 1 und 3 bzw. 2 und 4 und die Stempel 7 und 8 beschrieben.

Der Hubmechanismus umfaßt ein mit dem oberen Positionierdorn 1 oder 2 oder oberen Stempel 7 verbundenes Hebelgestänge 38 und ein unteres Hebelgestänge 39, das mit dem Positionierdorn 3 oder 4 oder dem unteren Stempel 8 verbunden ist. Die Hebelgestänge 38 und 39 umfassen jeweils einen um ein Drehgelenk 40 angeordneten Schwenkhebel 41, der über ein Ausgleichsgelenk 42 mit dem entsprechenden Positionierdorn 1 bis 4 oder Stempel 7 oder 8 verbunden ist. Die Ausgleichsgelenke 42 müssen dabei die Schwenkbewegung des Schwenkhebels 41 in eine reine Linearbewegung umwandeln. Dabei entstehende Querkräfte und Querbewegungsanteile müssen ausgeglichen werden. Der Schwenkhebel 41 ist an seinem den Ausgleichsgelenken 42 abgewandten Ende mittels eines Gelenks 43 mit einer Schubstange 44 verbunden, die in ihrer Länge verstellbar ist. Die Schubstange 44 ist jeweils über ein Gelenk 45 mit einer Gleitbuchse 46 verbunden, die auf einer Linearführung 47 hin- und herbewegbar angeordnet ist. Die Gleitbuchse ist über ein Gestänge 48 mit einer Kurvenscheibe 49 zwangsgeköpelt. Das bedeutet, daß z. B. das Gestänge 48 sowohl eine Außen- als auch eine Innenkontur der Kurvenscheibe 49 abtastet, so daß die Gleitbuchse 46 hin- und bewegt wird. Eine Überlastsicherung 50 ist zwischengeschaltet, so daß zwar der Abtastbereich 51 des Gestänges 48 weiter eingefahren werden kann, ohne jedoch die Gleitbuchse 46 weiter zu verschieben. Dies ist jeweils der Fall, wenn die Positionierdorne 1 und 3 oder 2 und 4 mit den Hohlbolzen 17 und 18 in Anlage sind. Auch wenn die oberen und unteren Stempel 7 und 8 mit ihren Fortsätzen 34 und 35 auf Block fahren, greift die Überlastsicherung 50. Durch eine ausgewählte Feder für die Überlastsicherung 50 läßt sich die Kraft, die durch die Positionierdorne 1 bis 4 bzw. Stempel 7 und 8 aufgebracht wird, ziemlich genau einstellen. Durch die symmetrische Ausführung des Hubmechanismus werden die Positionierdorne 1 bis 4 gleichmäßig und gleichförmig und mit gleicher Kraft aufeinander zubewegt. Gleiches gilt für den oberen und unteren Stempel 7 und 8.

Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Fügekopf, können z. B. drei dieser Hubmechanismen parallel zueinander arbeiten. Der erste Hubmechanismus betätigt die Positionierdorne 1 und 3, der zweite Hubmechanismus die Positionierdorne 2 und 4 und der dritte Hubmechanismus bedient die Stempel 7 und 8. Wenn zusätzlich im Bereich der Positionierdorne 1 bis 4 ein Federausgleich geschaffen wird, können sämtliche vier Positionierdorne 1 bis 4 auch über einen einzigen Hubmechanismus angetrieben werden. Die Hubmechanismen können derart dicht aneinander angeordnet sein, daß die Kurvenscheiben für den Stempelhubmechanismus und dem Positionierdornhubmechanismus durch ein und denselben Antrieb um die gleiche Drehachse antreibbar sind.

In der Fig. 4 sind weitere Ausführungsbeispiele herzustellender Kettenglieder dargestellt. Oben rechts ist z. B. ein Außenkettenglied 52, das bei entsprechender Modifikation

der Positionierdorne 1 und 2 und der Verwendung einer Prismenführung mittels eines ähnlichen Fügekopfes gefügt werden kann. Andeutungsweise ist der Hohlbolzen 17 eines Innenkettengliedes 13 dargestellt. Hierdurch soll aufgezeigt werden, daß bei der Herstellung eines Außenkettengliedes 52 die Innenkettenglieder 13 zwischengefügt und somit die gesamte Kette herstellbar ist. Mit der Bezugsziffer b ist der symmetrische Überstand der Vollbolzen 53 gezeigt, mit dem diese über die Laschen 54 überstehen.

Auch die in Fig. 4 unten gezeigte Duplexkette läßt sich mittels eines entsprechend aufgebauten Fügekopfes herstellen. Allerdings muß das Mittelstück 55 des Außenkettengliedes in einem separaten Fügevorgang vorgeformt werden. Hierzu wird mittels eines ähnlichen Fügekopfes die Lasche 56 exakt auf die Kettenhauptachse K_A geschoben. Dies geschieht dadurch, daß auf die Fortsätze 34 und 35 des Fügekopfes verzichtet wird, so daß die Stempel 7 und 8 eine automatische Zentrierung in der Mitte vornehmen. Die Innenkettenglieder 13 werden in obenbeschriebener Weise hergestellt und in einem abschließenden Vorgang mittels eines Fügekopfes die Außenlaschen 57 symmetrisch aufgepreßt. Der gesamte Aufbau der Duplexkette wird dann in einem entsprechenden Rundtisch vorpositioniert dem Fügekopf zugeführt. Gerade bei derartig langen Vollbolzen 53, wie bei der Duplexkette erfolgt eine Stabilisierung des Vollbolzens 53 durch Zylinderbohrung 5 oder 6 in den Stempeln 7 oder 8. Die Bezugsziffer a zeigt wiederum den gleichen Abstand von der Außenfläche der Mittellasche 56 zur Stirnfläche der Vollbolzen 53. Diese sind jeweils auch zur Kettenhauptachse K_A gleich weit entfernt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fügen eines Laschenkettengliedes, bei dem mindestens eine Lasche (14, 15; 54; 56, 57) mit mindestens einem Bolzen (17, 18; 53) durch einen Preß- und Ausrichtvorgang miteinander verbunden wird bzw. werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der mindestens eine Bolzen (17, 18; 53) durch gleichzeitiges aktives Aufbringen symmetrischer Spannkkräfte an den Stirnseiten (21, 22) des Bolzens (17, 18; 53) zu einer Kettenhauptachse (K_A) mittig zentriert wird und die mindestens eine Lasche (14, 15; 54; 56, 57) durch einen Fügehub relativ zum Bolzen (17, 18; 53) in eine zur Kettenhauptachse (K_A) symmetrische Position auf dem Bolzen (17, 18; 53) geschoben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fügehub durch Aufschieben der mindestens einen Lasche (14, 15; 54; 56, 57) auf den mindestens einen Bolzen (17, 18; 53) erfolgt und die mindestens eine Lasche (14, 15; 54; 56, 57) durch gleichzeitiges aktives Aufbringen symmetrischer Fügekräfte in eine zur Kettenhauptachse (K_A) symmetrische Position geschoben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fügehub durch Einschieben des mindestens einen Bolzens (17, 18; 53) in die mindestens eine Lasche (14, 15; 54; 56, 57) erfolgt und zumindest am Ende des Fügehubes der mindestens eine Bolzen (17, 18; 53) durch das gleichzeitige aktive Aufbringen der symmetrischen Spannkkräfte zu der Kettenhauptachse (K_A) zentriert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Lasche (14, 15; 54; 56, 57) und der mindestens eine Bolzen (17, 18; 53) zueinander vorpositioniert werden, so daß eine Öffnung (16) in der Lasche (14, 15; 54; 56, 57) koaxial zum Bolzen (17, 18; 53) angeordnet ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig zum Aufbringen der symmetrischen Spannkkräfte die mindestens eine Lasche (14, 15; 54, 56, 57) koaxial zum Bolzen (17, 18; 53) geführt und bereits ansatzweise auf den Bolzen (17, 18; 53) aufgepreßt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die symmetrischen Spannkkräfte für einen Bolzen (17, 18; 53) von zwei gleichförmig und gleichmäßig aufeinander zubewegbaren Positionierdornen (1, 3; 2, 4) aufgebracht werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Fügehub von einem um die Positionierdorne (1, 2; 3, 4) angeordneten oberen und/oder einem unteren Hohlstempel (7, 8) durchgeführt wird, die die symmetrischen Fügekräfte aufbringen.
8. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Fügehub von einem Positionierdorn (1, 3) durchgeführt wird und die symmetrischen Spannkkräfte für einen Bolzen (17, 18; 53) von zwei gleichförmig und gleichmäßig aufeinander zu bewegbaren Positionierdornen (1, 3; 2, 4) aufgebracht werden.
9. Vorrichtung zum Fügen eines Laschenkettengliedes, mit einem axial bewegbaren, oberen Positionierdorn (1, 2) und einem axial bewegbaren unteren Positionierdorn (3, 4), zwischen denen ein Bolzen (17, 18; 53) des Kettengliedes (13; 52; 55) positionierbar und einspannbar ist, mit einem Hubmechanismus, durch den die Positionierdorne (1, 3; 2, 4) rechtwinklig zu einer Kettenhauptachse (K_A) verschiebbar sind und durch den zur Kettenhauptachse (K_A) aktive symmetrische Spannkkräfte an den Stirnseiten (21, 22) des Bolzens (17, 18; 53) aufbringbar sind, so daß der Bolzen (17, 18; 53) mittig zur Kettenhauptachse (K_A) zentrierbar ist und mit einem oberen Stempel (7) und einem unteren Stempel (8), durch die die mindestens eine Lasche (14, 15; 54, 56, 57) in eine zur Kettenhauptachse (K_A) symmetrische Position bringbar oder in dieser einspannbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Hubmechanismus zum Verschieben des oberen und unteren Stempels (7, 8) vorgesehen ist, durch den diese symmetrisch und rechtwinklig zu einer Kettenhauptachse (K_A) verschiebbar sind und durch den gleichzeitig zur Kettenhauptachse (K_A) aktive symmetrische Fügekräfte zum Ausführen des Fügehubes aufbringbar sind, so daß die mindestens eine Lasche (14, 15; 54, 56, 57) symmetrisch auf den Bolzen (17, 18; 53) aufschiebbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stempel (7, 8) als eine verfahrbare und eine feststehende Klemmbacke ausgestaltet sind, durch die mindestens eine Lasche (56) in einer zur Kettenhauptachse (K_A) im wesentlichen symmetrischen Position festspannbar ist, und daß der Fügehub durch den mindestens einen Positionierdorn (1, 3; 2, 4) durchführbar ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubmechanismus für die beiden Positionierdorne (1, 2, 3, 4) einen gemeinsamen Antrieb mit Zwangsführung umfaßt, durch die beide Positionierdorne (1, 2, 3, 4) koaxial und symmetrisch zueinander bewegbar sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9, 10 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubmechanismus für den oberen und unteren Stempel (7, 8) einen gemeinsamen Antrieb mit Zwangsführung umfaßt, durch den die beiden Stempel (7, 8) koaxial und symmetrisch zueinander bewegbar sind.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb eine in ihrer Linearbewegung durch eine Kurvenscheibe (49) gesteuerte Gleitbuchse (46) umfaßt, die über ein symmetrisches Hebelgestänge (38, 39) die Positionierdorne (1, 2, 3, 4) oder Stempel (7, 8) bewegt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Hebelabschnitt (44) des Hebelgestänges (38, 39) in seiner Länge verstellbar ausgestaltet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Gleitbuchse (46) und Kurvenscheibe (49) und/oder im Hebelgestänge (38, 39) eine in ihrer Länge einfederbare Überlastsicherung (50) vorgesehen ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierdorne (1, 2, 3, 4) in koaxialen Bohrungen (5, 6) der Stempel (7, 8) geführt und relativ zu diesen bewegbar sind.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 17 zum Fügen eines Innenkettengliedes (13), dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierdorne (1, 2, 3, 4) einen zylindrischen Ansatz (9) umfassen, der paßgenau in die Bohrung (17, 18) eines Hohlbolzens (17, 18) eines Innenkettengliedes (13) einfahrbar ist und eine ringförmige Anschlagstufe (11) zum angrenzenden Bereich des Positionierdorns (1, 2, 3, 4) definiert, der mit einer Stirnseite (21, 22) des Hohlbolzens (17, 18) zur Anlage bringbar ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Positionierdorn (1, 2, 3, 4) einen Zentrierbereich (31) umfaßt, der in die Öffnung (16) der Lasche (14, 15) einfahrbar ist und diese koaxial zum Hohlbolzen (17, 18) ausrichtet.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrierbereich (31) kegelförmig ausgestaltet ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrierbereich (31) und die Anschlagstufe (11) derart ausgestaltet sind, daß durch den Positionierdorn (1, 2, 3, 4) bereits ein geringfügiger Fügehub zum Ansetzen der Lasche (14, 15) auf den Außenmantel des Hohlbolzens (17, 18) durchführbar ist, bevor die Anschlagstufe (11) an der Stirnfläche (21, 22) des Hohlbolzens anliegt.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Stempel (7, 8) eine den zugehörigen Positionierdorn (1, 2, 3, 4) umgebende, im wesentlichen ebene und senkrecht zur Dornachse (A; B) angeordnete Stempelfläche (12) aufweisen, die relativ zum Positionierdorn (1, 2, 3, 4) verschiebbar schiebbar ist und die Lasche (14, 15) auf den Außenmantel des Hohlbolzens (17, 18) aufdrückt.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der obere und/oder untere Stempel (7, 8) jeweils einen Fortsatz (34, 35) aufweist bzw. aufweisen, der oder die beim Fügehub auf Block fahren und einen genauen Fügeabstand der Stempelflächen (12) zueinander am Ende des Fügehubes definiert bzw. definieren.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei obere Positionierdorne (1, 2) und zwei untere Positionierdorne (3, 4) zum Ausbilden eines Fügekopfes in einem gemeinsam zugeordneten oberen und unteren Stempel (7, 8) angeordnet sind.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 24,

dadurch gekennzeichnet, daß eine Zuführeinrichtung (23) vorgesehen ist, die sämtliche Elemente eines Ket-
tenglieds (13) vorpositioniert und vorausgerichtet ei-
nem Fügekopf zuführt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

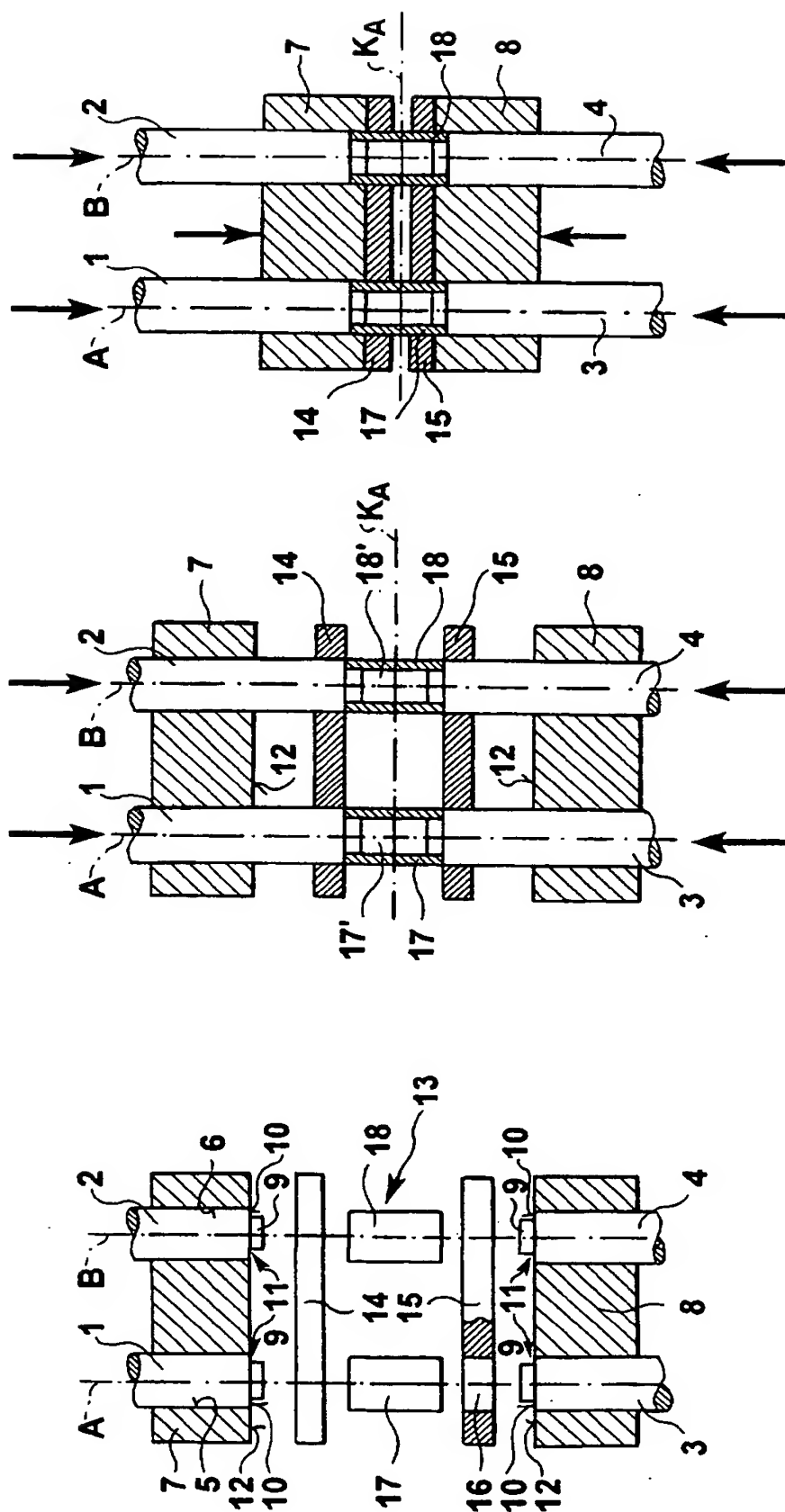


FIG. 1

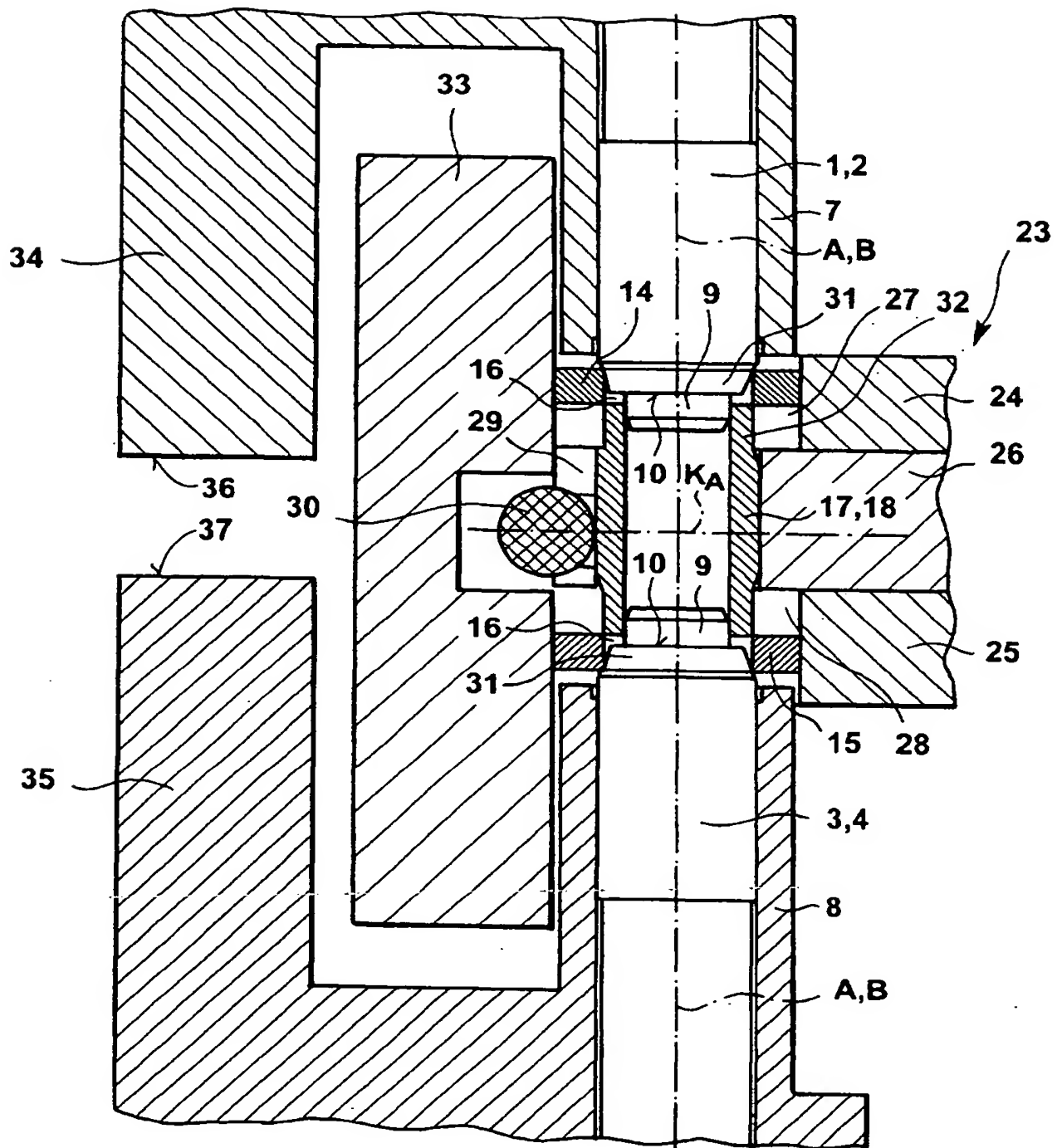


FIG. 2

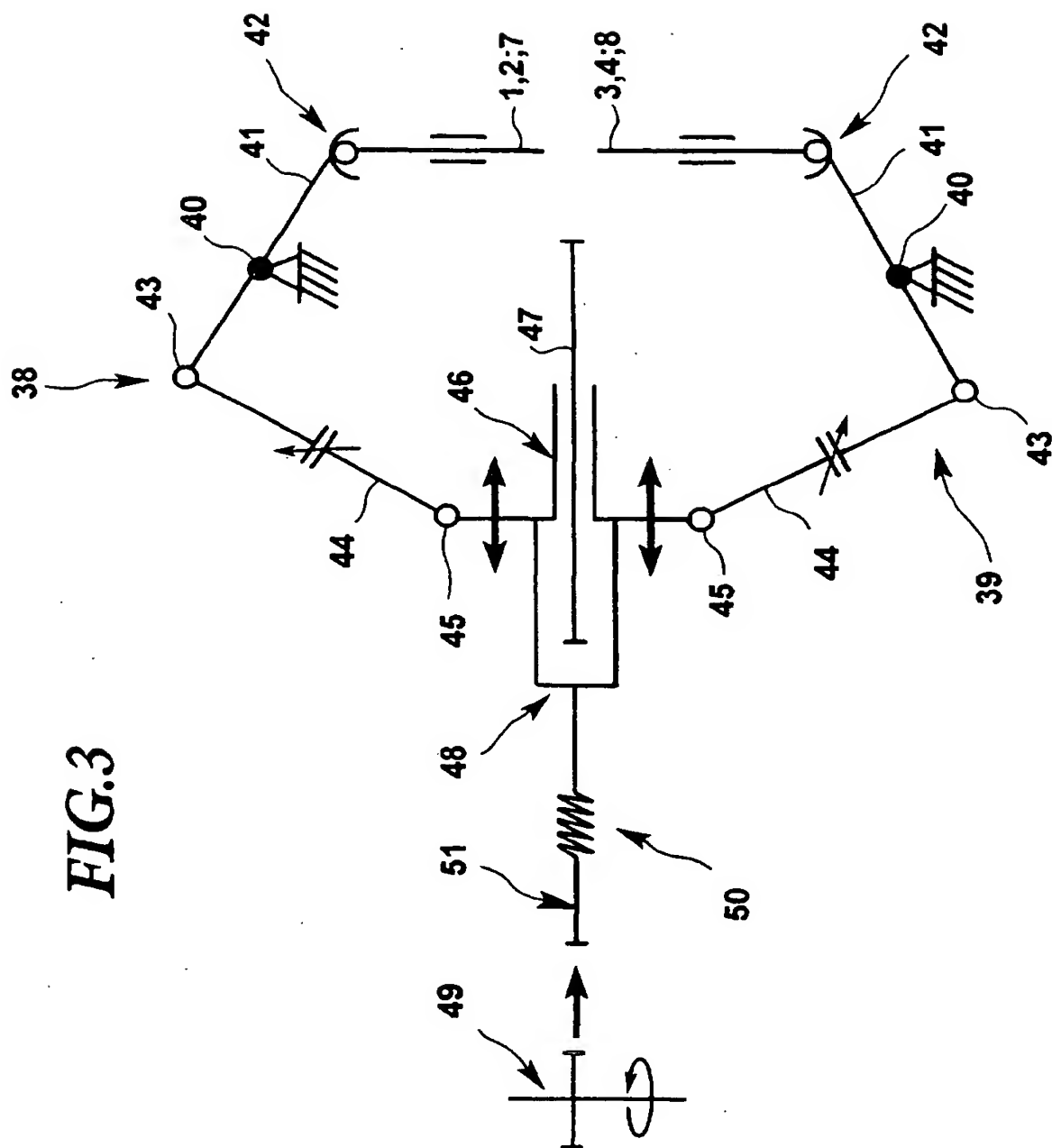


FIG. 3

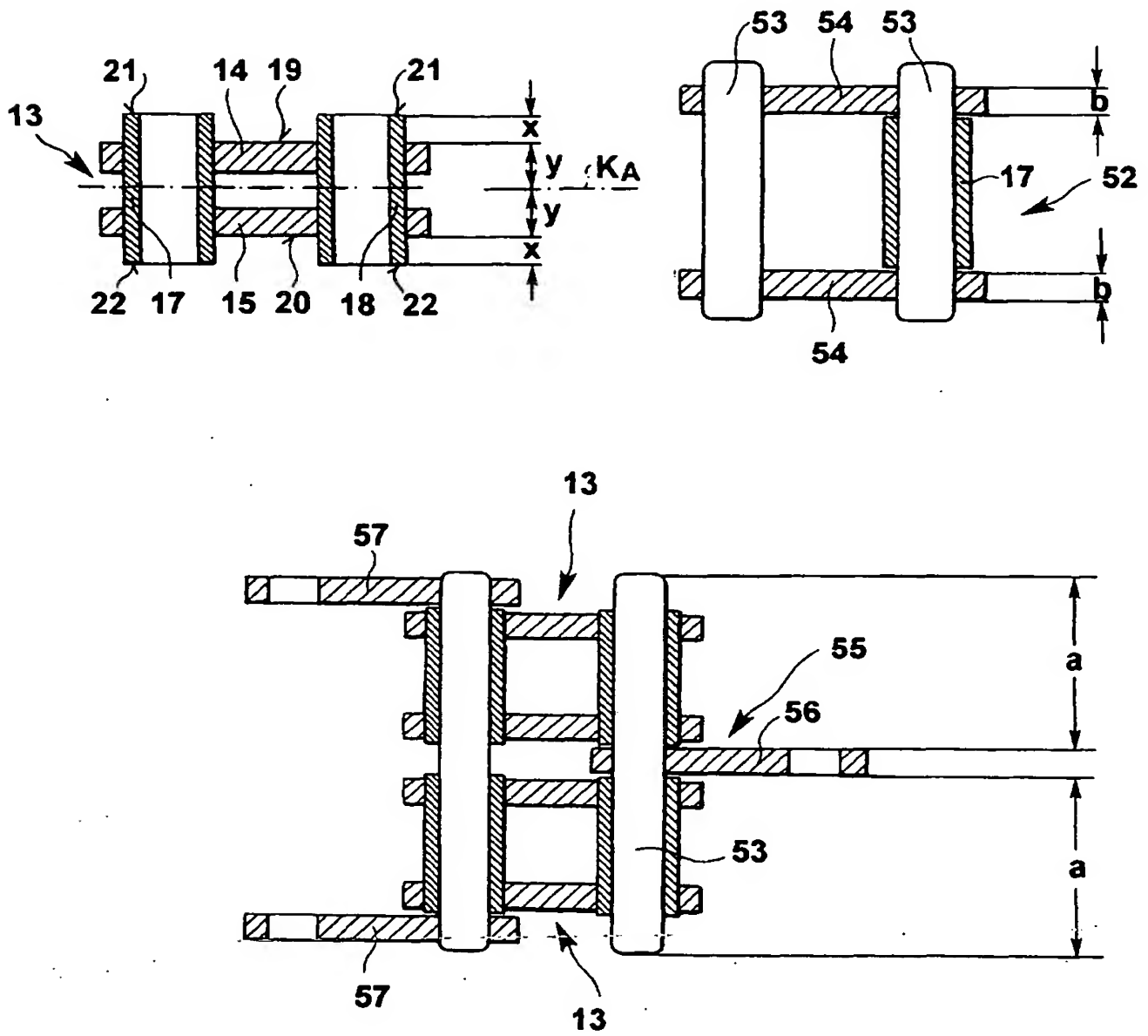


FIG.4

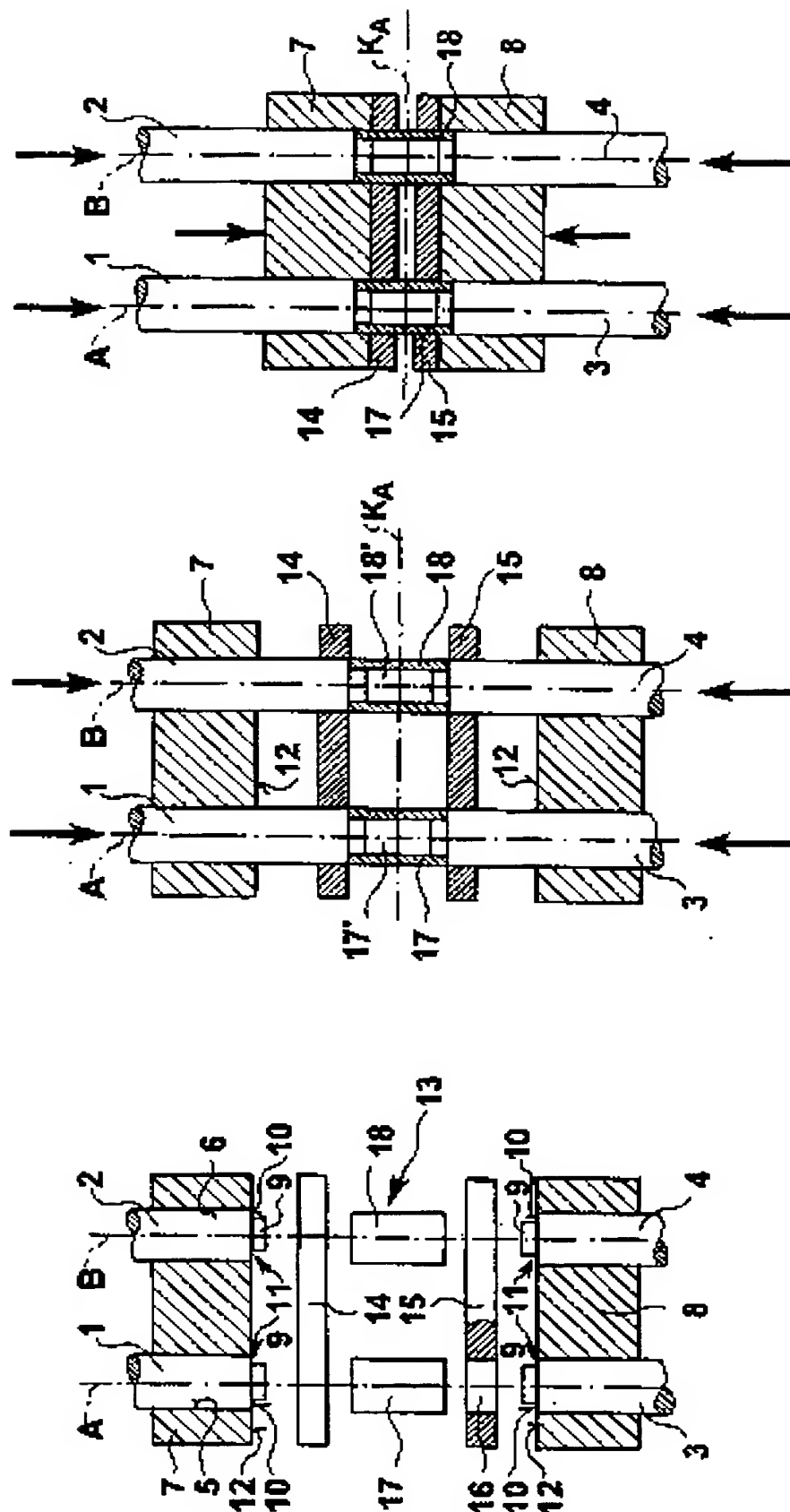


FIG. 1

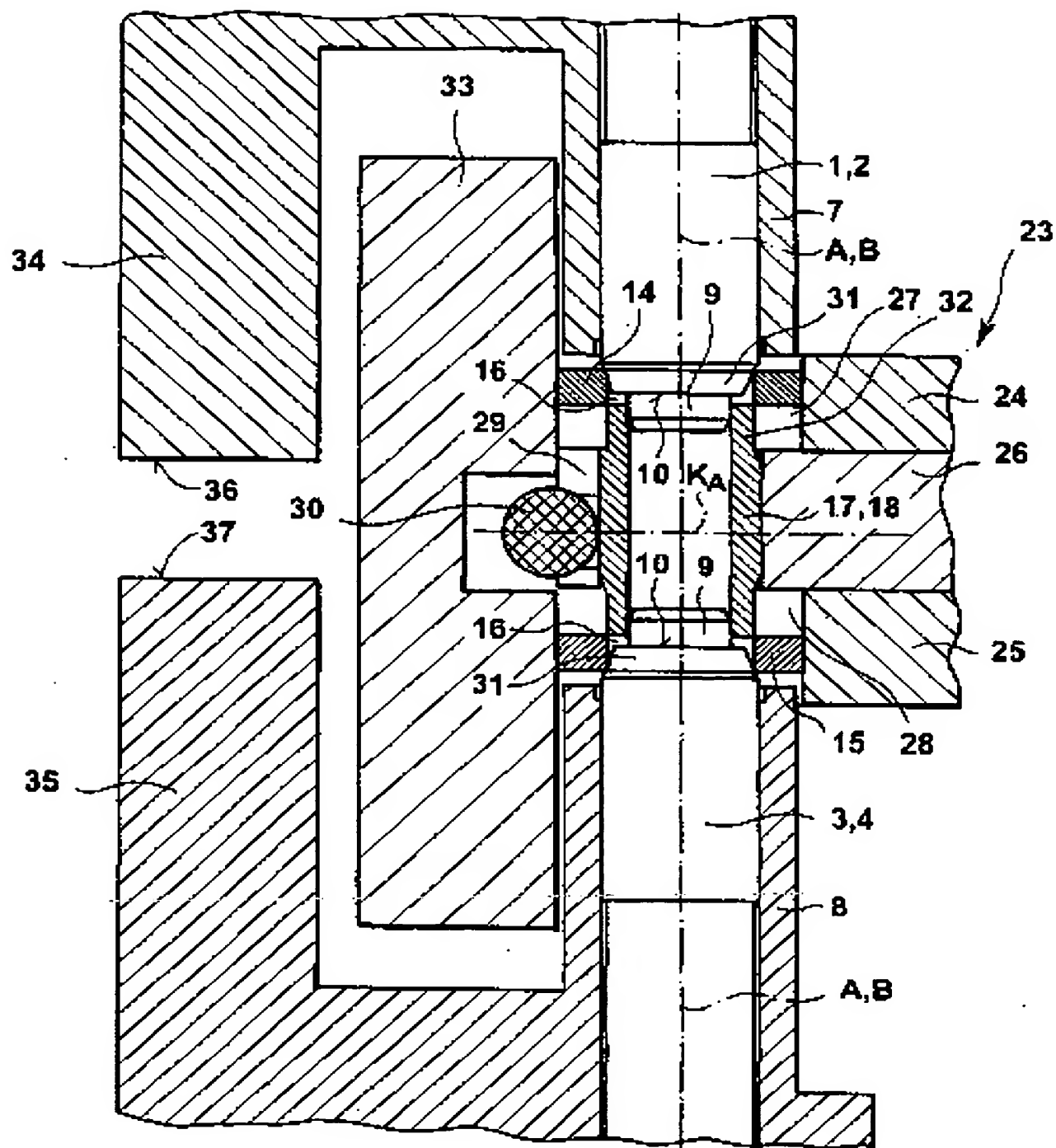


FIG.2

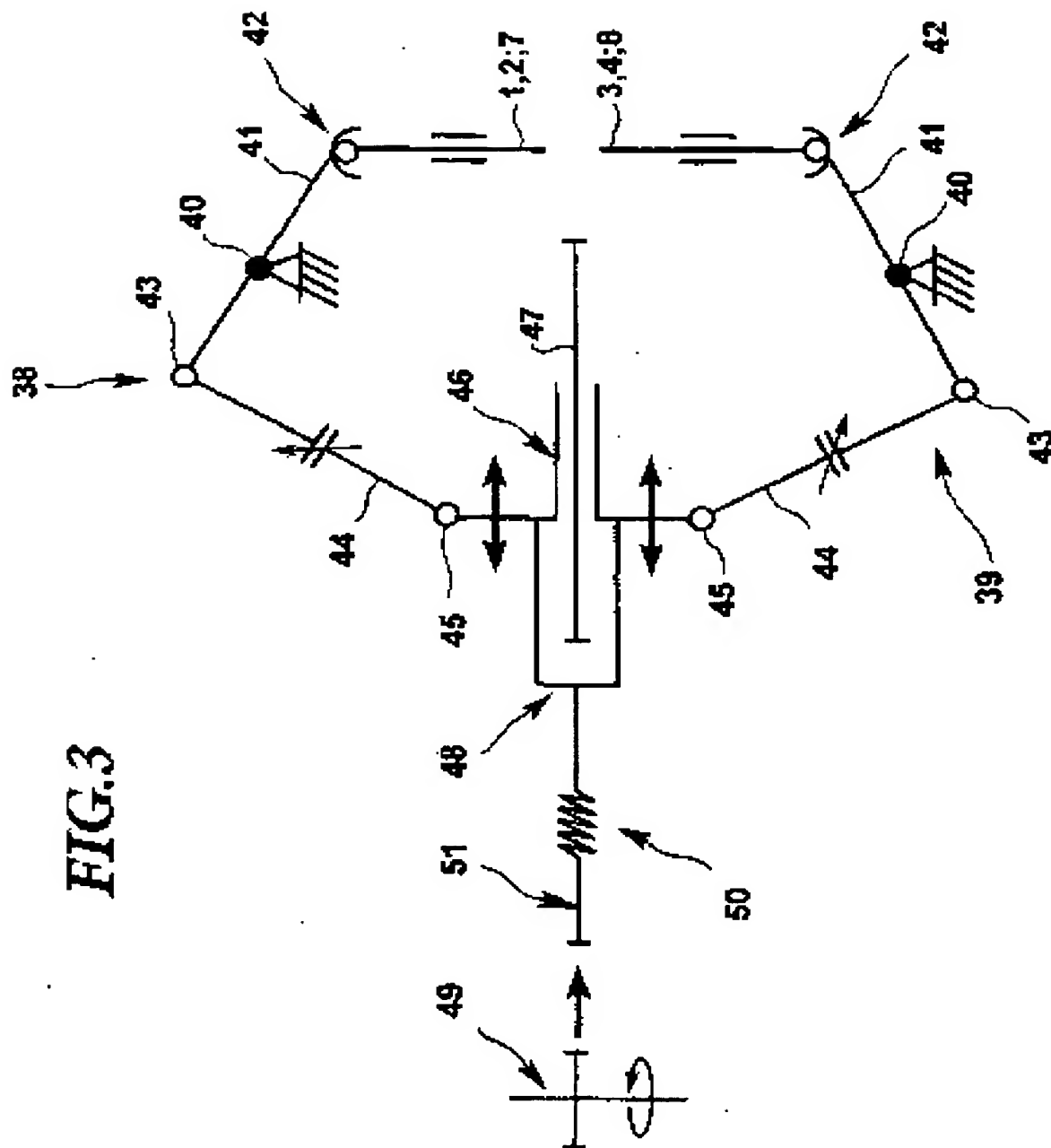


FIG. 3

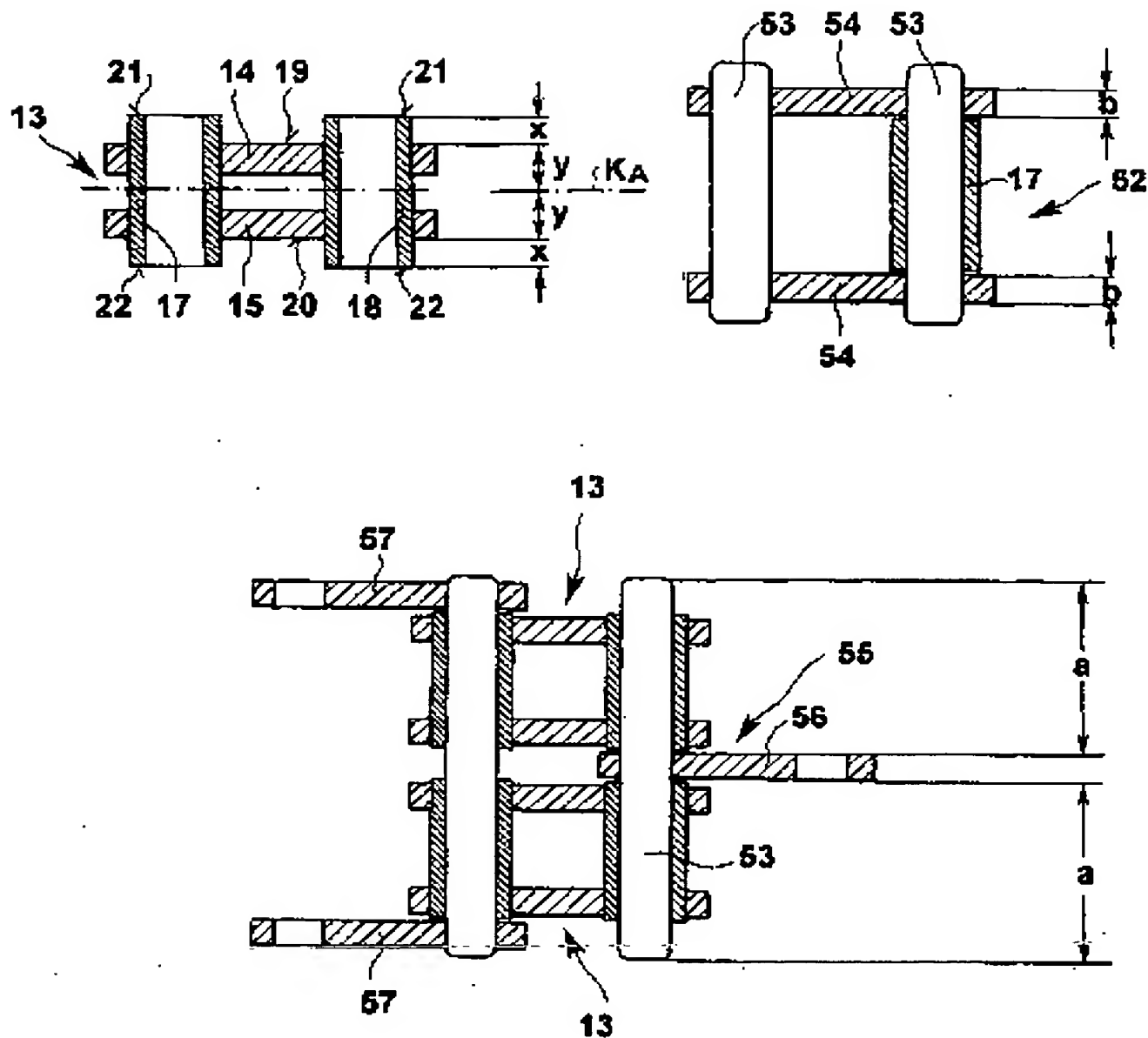


FIG.4